

Requested Patent: EP0987539A1

Title: MEASURING DEVICE WITH AT LEAST ONE EXCITATION SOURCE ;

Abstracted Patent: EP0987539 ;

Publication Date: 2000-03-22 ;

Inventor(s):

HARTMANN PAUL DIPL-ING DR (AT); ZIEGLER WERNER DIPL-ING (AT);
HARER JOHANN DIPL-ING DR (AT); KARPFF HELLFRIED DR (AT) ;

Applicant(s): AVL MEDICAL INSTR AG (CH) ;

Application Number: EP19990124388 19970212 ;

Priority Number(s): AT19960000383 19960229; EP19970890024 19970212 ;

IPC Classification: G01N21/64 ;

Equivalents:

ABSTRACT:

The measurement arrangement has a first luminescence detector and at least one further luminescence optical sensor element (2) arranged on the first barrier surface (11) of a carrier element, preferably differing from the first sensor, and connected by a common sample channel (6). The sensor elements each have a separate radiation source and a common detector (4). The carrier element is transparent to the radiation and has a barrier surface for the luminescence detectors, a barrier surface to receive the excitation radiation and a barrier surface to deliver the measuring radiation to a detector. The refractive index of the carrier is greater than that of its surroundings. The direction of the excitation beam forms an angle between 60 degrees and 120 degrees, preferably 90 degrees. In addition an electronic control unit (16) is provided, with which the separate radiation sources (3) are connected for a time displaced delivery of the excitation radiation.



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
 22.03.2000 Patentblatt 2000/12

(51) Int. Cl.⁷: **G01N 21/64**

(21) Anmeldenummer: 99124388.2

(22) Anmeldetag: 12.02.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
 NL PT SE
 Benannte Erstreckungsstaaten:
 AL LT LV RO SI

- Ziegler, Werner, Dipl.-Ing.
 8043 Graz (AT)
- Karpf, Helfried, Dr.
 8043 Graz (AT)
- Harer, Johann, Dipl.-Ing. Dr.
 8010 Graz (AT)

(30) Priorität: 29.02.1996 AT 38396

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
 nach Art. 76 EPÜ:
 97890024.9 / 0 793 090

(74) Vertreter:
 Babeluk, Michael, Dipl.-Ing. Mag.,
 Patentanwälte Babeluk - Krause
 Mariahilfer Gürtel 39/17
 1150 Wien (AT)

(71) Anmelder:
 AVL Medical Instruments AG
 8207 Schaffhausen (CH)

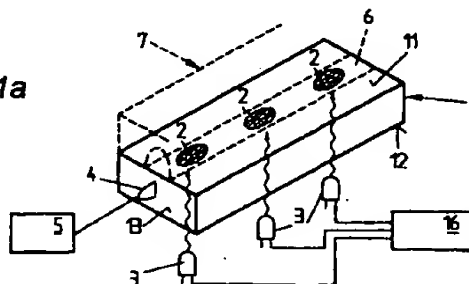
Bemerkungen:
 Diese Anmeldung ist am 07 - 12 - 1999 als
 Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62
 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(72) Erfinder:
 • Hartmann, Paul, Dipl.-Ing. Dr.
 8160 Weiz (AT)

(54) **Messanordnung mit zumindest einer Strahlungsquelle zur bereitstellung einer anregungsstrahlung**

(57) Eine Meßanordnung weist ein für Anregungs- und Meßstrahlung transparentes Trägerelement (1) auf, welches an einer ersten Grenzfläche (11) mehrere, vorzugsweise unterschiedliche lumineszenzoptische Sensorelemente (2) trägt. Über eine zweite Grenzfläche (12) kann Anregungsstrahlung aufgenommen und über eine dritte Grenzfläche (13) Meßstrahlung der Sensorelemente an einen Detektor (4) einer Auswerteeinheit (5) abgegeben werden. Die Richtung der Anregungsstrahlung ist im wesentlichen normal auf die Detektionsrichtung. Die vorzugsweise unterschiedlichen Sensorelemente sind durch einen gemeinsamen Probenkanal (6) verbunden, wobei außerhalb des Trägerelementes (1) Einrichtungen (16; 17; 18; 19) zur Trennung der Meßstrahlung der einzelnen Sensorelemente (2) vorgesehen sind.

Fig. 1a



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Meßanordnung mit zumindest einer Strahlungsquelle zur Bereitstellung einer Anregungsstrahlung, mit einem ersten lumineszenzoptischen Sensorelement, mit zumindest einem Detektor, einer Auswerteeinheit zur Detektion einer Meßstrahlung und einem für die Anregungs- und die Meßstrahlung transparenten Trägerelement, welches eine erste Grenzfläche zur Anbringung des lumineszenzoptischen Sensorelementes, eine zweite Grenzfläche zur Aufnahme der Anregungsstrahlung sowie eine dritte Grenzfläche zur Abgabe der Meßstrahlung des Sensorelementes an den Detektor aufweist, wobei die Richtung der Anregungsstrahlung mit der Detektionsrichtung einen Winkel zwischen 60° und 120°, vorzugsweise einen Winkel von im wesentlichen 90°, einschließt und der Brechungsindex des Trägerelementes größer ist, als jener der Umgebung.

[0002] Eine Meßanordnung der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der AT-B 383 684 bekannt geworden. Ein transparentes Trägerelement dieser Meßanordnung mit planparallelen Begrenzungsflächen weist auf einer dieser Flächen eine Sensorschicht auf, wobei diese Sensorschicht von einer Strahlungsquelle mit Anregungsstrahlung beaufschlagt wird. Das Licht der Strahlungsquelle fällt durch eine Blendeneinrichtung auf die Sensorschicht, wobei die entstehende Meßstrahlung im wesentlichen normal zur Richtung der Anregungsstrahlung zu einem an einer seitlichen Begrenzungsfläche des Trägerelementes angeordneten Detektor abgeführt wird. Die Lichtleitung im Trägerelement erfolgt im wesentlichen durch Totalreflexion der Meßstrahlung an den Begrenzungsflächen des Trägerelementes. An der Begrenzungsfläche mit der Sensorschicht ist eine Meßgutkammer angeordnet, welche über einen Einlaß und einen Auslaß für die Probe verfügt und von der zu messenden Probe durchspült werden kann. Die Probe bzw. der zu vermessende Analyt in der Probe verändert eine optische Eigenschaft des Lumineszenzindikators in der Sensorschicht, wodurch sich die vom Detektor erfaßte Meßstrahlung in funktionaler Abhängigkeit von der Analytkonzentration ändert.

[0003] Aus der EP-B1 0 354 895 ist ein Einwegmeßelement zur gleichzeitigen Vermessung mehrerer unterschiedlicher Probenbestandteile bekannt, welches aus einem Sensorteil und einem damit verbundenen Probenkanal besteht. Der Sensorteil weist einen Probenkanal auf, in welchem mehrere Sensoren angeordnet sind. Die Anregung der Sensoren bzw. die Detektion der Meßstrahlung erfolgt über Lichtleiter zu jedem einzelnen der Sensoren, wobei die Auswertung der Lichtsignale in einer nicht weiter dargestellten Anregungs- und Meßeinrichtung erfolgt.

[0004] Aus der US-A 4 968 632 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung für die rasche Analyse einer Probe bekannt. Eine Probenkammer mit transparenten, gegenüberliegenden Wänden ist an der Innenseite mit

einem Lumineszenzindikator versehen, welcher in einer Indikatorschicht angeordnet ist. Die von mehreren Lichtquellen emittierte Anregungsstrahlung gelangt durch eine transparente Wand der Meßkammer auf die Probe, beispielsweise ein zu messendes Gas, welches mit der Indikatorschicht wechselwirkt. Im Bereich der Indikatorschicht sind mehrere Filter angeordnet, welche jeweils nur einen bestimmten Anteil der Meßstrahlung herausfiltern, wobei pro Filter eine Photodiode zur Erfassung der Meßstrahlung vorgesehen ist. Aufgrund charakteristischer Änderungen in den einzelnen Spektren kann dann auf die Meßgröße geschlossen werden.

[0005] Ein Sensorelement für die gleichzeitige Bestimmung der Konzentration mehrerer Substanzen in einer Probe wird auch in der US-A 5 039 490 beschrieben. In einem mehrschichtig aufgebauten Sensorelement befinden sich nebeneinander angeordnete photosensitive Elemente und lichtemittierende Quellen, welche durch eine transparente Koppelschicht abgedeckt sind. Auf dieser Koppelschicht befindet sich die Indikatorschicht, welche ihrerseits mit einer mit der Probe in Kontakt stehenden Deckschicht abgedeckt sein kann. Das relativ kompliziert aufgebaute Sensorelement benötigt Filter oder optische Gitter, um eine Rückstreuung des Anregungslichtes in die photosensitiven Elemente zu vermeiden. Durch die Verwendung unterschiedlicher Indikatorsubstanzen für einzelne photosensitive Elemente können gleichzeitig mehrere unterschiedliche Probenbestandteile vermessen werden.

[0006] Weiters ist aus M.J.P. LEINER, Sensors and Actuators B29 (1995) 169 - 173 unter dem Titel "Optical sensors for in vitro blood gas analysis" eine Meßkammer zur gleichzeitigen Messung von pH, PCO₂ und PO₂ im Blut bekannt geworden, wobei die Meßkammer als Durchflußmeßzelle ausgebildet ist. Diese besteht im wesentlichen aus zwei Spritzgussteilen aus einem für die Anregungs- und Meßstrahlung der verwendeten lumineszenzoptischen Sensoren transparenten Plastikmaterial. An den stirnseitigen Enden der Meßzelle sind Anschlüsse für den Probenzu- bzw. Probenablauf angeformt. Der Basisteil der Meßkammer weist in einem Sensorbereich drei zylindrische Vertiefungen zur Aufnahme der Sensorelemente auf. Im Deckteil der Meßkammer befindet sich eine nuttförmige Vertiefung, welche zusammen mit dem Basisteil den Meßkanal bildet, welcher in etwa 40 µl Probenvolumen aufweist. Die Anregung des Lumineszenzindikators in den einzelnen lumineszenzoptischen Sensorelementen, sowie die Detektion der Lumineszenzstrahlung erfolgt über Lichtleiter, welche auf den Basisteil der Meßkammer gerichtet sind.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ausgehend vom genannten Stand der Technik eine Meßanordnung vorzuschlagen, welche einfach und billig herzustellen ist, wobei ohne Verwendung von Filtern und optischen Gittern im Trägerelement gleichzeitig mehrere unterschiedliche Probenbestandteile vermes-

sen werden können. Eine weitere Forderung besteht darin, das Trägerelement der Meßanordnung als Einwegelement auszubilden.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß gemäß einer ersten Ausführungsvariante auf der ersten Grenzfläche zumindest ein weiteres, vorzugsweise vom ersten unterschiedliches, durch einen gemeinsamen Probenkanal verbundenes, lumineszenzoptisches Sensorelement angeordnet ist, daß jedem Sensorelement eine separate Strahlungsquelle sowie allen Sensorelementen ein gemeinsamer Detektor zugeordnet ist, sowie daß eine elektronische Steuereinrichtungen vorgesehen ist, mit welcher die separaten Strahlungsquellen zu einer zeitlich versetzten Abgabe der Anregungsstrahlung verbunden sind (Multiplexverfahren), so daß die Trennung der Lichtwege der Meßstrahlung jedes Sensorelementes durch zeitlich versetzte Anregung der Sensorelemente erfolgt.

[0009] Vorteilhafterweise wird somit nicht nur die Anregungsstrahlung durch unterschiedliche optische Lichtwege von der Meßstrahlung sondern auch die von den einzelnen Sensorelementen jeweils emittierte Meßstrahlung durch im folgenden näher beschriebene elektronische und/oder mathematische Vorrichtung bzw. Verfahren separiert. Durch diese Maßnahme kann auf optische Filter oder optische Gitterstrukturen im Trägerelement verzichtet werden.

[0010] In den beiden folgenden vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist jedem Sensorelement eine separate Strahlungsquelle sowie allen Sensorelementen ein gemeinsamer Detektor zugeordnet sein.

[0011] Eine Ausführungsvariante zeichnet sich dadurch aus, daß eine elektronische Einrichtung zur periodischen Modulation der Anregungsstrahlung, welche mit den separaten Strahlungsquellen verbunden ist, eine Einrichtung zur periodisch modulierten Erfassung der Meßstrahlung, welche mit dem Detektor verbunden ist sowie eine Einrichtung zur Messung des Phasenwinkels und/oder der Demodulation zwischen Anregungs- und Meßstrahlung, vorgesehen ist. Die Abklingzeit bzw. deren Änderung kann somit auch aus der Demodulation, d. h. der Reduktion der Amplitude der Meßstrahlung gegenüber der Anregungsstrahlung, gewonnen werden.

[0012] Eine gepulste Anregung mit nachfolgender Abklingzeitmessung kann in jenen Fällen vorteilhaft angewandt werden, wo jedem Sensorelement eine separate Strahlungsquelle zugeordnet ist. Eine derartige Ausführungsvariante ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung zur gepulsten Anregung der Sensorelemente, welche mit den separaten Strahlungsquellen verbunden ist, sowie eine Einrichtung zur zeitaufgelösten Erfassung der Meßstrahlung, welche mit dem Detektor in Verbindung steht, vorgesehen ist.

[0013] Weiters ist in einer erfindungsgemäßen Variante vorgesehen, daß alle Sensorelemente mit einer gemeinsamen, gepulsten Strahlungsquelle sowie mit einem gemeinsamen Detektor in optischer Verbindung

stehen, wobei der Detektor zur Trennung der Lichtwege der Meßstrahlung jedes Sensorelementes mit einer Einrichtung zur zeitlich versetzten Detektierung der Meßstrahlung verbunden ist. Die Trennung der Lichtwege kann auch durch eine nachgeschaltete Einheit zur mathematischen Auftrennung der Abklingzeitfunktionen der einzelnen Sensorelemente erfolgen. In dieser einfachen Ausführungsvariante kann für mehrere Sensorelemente eine Strahlungsquelle sowie ein gemeinsamer Detektor verwendet werden.

[0014] Weiters kann bei Ausführungsvarianten, wo alle Sensorelemente mit einem gemeinsamen Detektor in optischer Verbindung stehen, dieser Detektor auch die Abklingzeitprofile aller Sensorelemente gleichzeitig erfassen, wobei dann die Auswerteeinrichtung eine Einheit zur mathematischen Auftrennung der Abklingzeitfunktionen der einzelnen Sensorelemente aufweist. Bei dieser Ausführungsvariante ist jedoch die Zahl der Sensorelemente beschränkt und davon abhängig, inwieweit die mittleren Zeitkonstanten der Abklingzeiten der einzelnen Sensorelemente unterschiedlich sind. Gute Meßergebnisse können dann erzielt werden, wenn sich die mittleren Zeitkonstanten der Abklingzeiten zumindest um einen Faktor zwei unterscheiden.

[0015] Das Trägerelement kann für eine Lichtleitung zwischen den Sensorelementen und dem Detektor bzw. den Detektoren mittels Totalreflexion geeignet sein. Es sind jedoch auch Ausführungsvarianten denkbar, wo zusätzlich auch die Anregungsstrahlung zwischen Lichtquelle und den Sensorelementen mittels Totalreflexion im Trägerelement geführt wird.

[0016] Das Trägerelement kann in allen Ausführungsvarianten samt Sensorelementen und Probenkanal als kostengünstiges Einwegelement ausgebildet sein, dessen Grenzflächen nach dem Einlegen in ein Meßgerät als Kontaktflächen für die im Meßgerät angeordneten Strahlungsquellen bzw. Detektoren dienen.

[0017] Die Erfindung wird im folgenden anhand von schematischen Darstellungen näher erläutert. Es zeigen die Fig. 1a bis 1c erfindungsgemäße Meßanordnungen mit jeweils gleichem Trägerelement und unterschiedlichen Anregungs- und Detektionseinrichtungen, sowie die Fig. 2 und 3 weitere vorteilhafte Ausführungsvarianten der Erfindung.

[0018] Alle in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsvarianten der erfindungsgemäßen Meßanordnung weisen ein für die verwendete Anregungs- und Meßstrahlung transparentes Trägerelement 1 auf, wobei eine Grenzfläche 11 die lumineszenzoptischen Sensorelemente 2, 2' aufnimmt, durch die Grenzfläche 12 die Anregungsstrahlung eingestrahlt und durch die Grenzfläche 13 die Meßstrahlung abgegeben wird. Die Grenzfläche 12 ist daher der bzw. den Lichtquellen 3 und die Grenzfläche 13 der bzw. den Detektoren 4, 4' zugeordnet. Die Signale der Detektoren 4, 4' werden einer Auswerteeinheit 5 zugeführt. Die Richtung der Anregungsstrahlung steht im wesentlichen normal auf die Detektionsrichtung, wobei jedoch auch Winkel von

60 bis 120° zulässig sind. Alle Sensorelemente 2, welche vorzugsweise unterschiedliche Indikatormaterialien zur Messung unterschiedlicher Parameter aufweisen, sind durch einen gemeinsamen Probenkanal 6 verbunden. Der kapillare Probenkanal 6 sowie dessen Gehäusestruktur 7 sind nur schematisch angedeutet. Der Probenkanal kann einen quadratischen, rechteckigen oder im wesentlichen halbkreisförmigen Querschnitt aufweisen, wobei auch Erweiterungen im Bereich der einzelnen Sensorelemente 2, 2' zulässig sind.

[0019] Die Ausführungen gemäß Fig. 1a bis Fig. 1c zeichnen sich durch ein sehr einfach gestaltetes Trägerelement 1 aus, welches beispielsweise quaderförmig ausgebildet sein kann. Auf einer der länglichen Grenzflächen 11 sind die einzelnen Sensorelemente 2 angeordnet, wobei jeweils durch die Grenzflächen 12 bzw. 13 die Anregungsstrahlung eingestrahlt bzw. die Meßstrahlung detektiert wird. Ein zweiter ähnlicher Bauteil bzw. Gehäuse 7, in welchem der Probenkanal 6 beispielsweise nultförmig eingelassen ist, kann mit dem Trägerelement 1 z. B. verklebt oder durch andere geeignete Mittel verbunden sein.

[0020] Die Ausführungsvariante Fig. 1a verfügt über separate Strahlungsquellen 3 für jedes der Sensorelemente 2 und einen stirnseitig zugeordneten Detektor 4, wobei hier die Anregung über eine Einrichtung 16 zeitlich versetzt nach dem sogenannten Multiplexverfahren erfolgt. Gleichzeitige Messung im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung bedeutet somit die Messung mehrerer Parameter im Rahmen einer Probenbeschickung des Probenkanals.

[0021] In Fig. 1b sind die einzelnen Strahlungsquellen einer Seitenfläche 12 des Trägerelementes zugeordnet, wobei die Anregung der einzelnen Sensorelemente entweder durch den evaneszenten Anteil der Anregungswelle oder durch geeignete Anpassung des Brechungsindex im Bereich der Sensorspots erfolgen kann. Bei dieser Ausführungsvariante wird die Anregungsstrahlung über die Einrichtung 17 periodisch moduliert, wobei über die Einrichtung 18 eine periodisch modulierte Erfassung der Meßstrahlung erfolgt. Die Einrichtungen 17 und 18 sind mit einer Signalleitung 23 verbunden, sodaß in der Auswerteeinheit die Messung des Phasenwinkels und/oder der Demodulation zwischen Anregungs- und Meßstrahlung erfolgen kann.

[0022] Schließlich zeigt Fig. 1c eine Ausführungsvariante, bei der allen Sensorelementen 2 eine gemeinsame, gepulste Strahlungsquelle 3 sowie ein gemeinsamer Detektor 4 zugeordnet ist. Nach der gemeinsamen, gepulsten Anregung aller Sensorelemente 2 erfolgt die Detektierung durch zeitlich versetzte Meßpunkte bzw. Meßfenster. Bei dieser Variante sollte jedoch die mittlere Zeitkonstante der Abklingzeit der einzelnen Sensorelemente signifikant unterschiedlich sein. Dem Detektor 4 kann eine Einrichtung 19 zur mathematischen Auftrennung der Abklingzeitfunktionen der einzelnen Sensorelemente nachgeschaltet sein.

[0023] Eine Variante der Ausführungen nach Fig. 1a bis 1c wird in Fig. 2 dargestellt. Das Trägerelement 1 weist im Bereich der Sensorelemente 2 abgegrenzte Bereiche 15 auf, deren Brechungsindex n_2 größer ist als der Brechungsindex n_1 des eigentlichen Trägerelementes. Über die Bereiche 15 mit dem größeren Brechungsindex n_2 kann die Zufuhr der Anregungsstrahlung direkt und/oder mittels Totalreflexion erfolgen. Die in alle Raumrichtungen emittierte Fluoreszenzstrahlung gelangt unter anderem in die seitlichen Bereiche des Trägerelementes 1 und wird dort direkt und/oder mittels Totalreflexion an eine der beiden Stirnflächen 13 abgeleitet und vom Detektor 4 erfaßt.

[0024] Eine sehr kompakte Ausführungsvariante wird in Fig. 3 dargestellt. Hier werden jeweils zwei Sensorelemente 2, 2' zu Zweiergruppen zusammengefaßt, wobei jeder dieser Gruppen eine separate Strahlungsquelle 3 zugeordnet ist. Auf diese Art können in einer kompakten Bauform, beispielsweise bis zu acht unterschiedliche Sensorelemente, durch bis zu vier Leuchtdioden angeregt werden. Jedem ersten Sensorelement 2 einer Zweiergruppe ist über einen ersten Lichtweg 20 im Trägerelement 1 ein erster Detektor 4 zugeordnet, und jedem zweiten Sensorelement 2' über einen zweiten Lichtweg 21 ein zweiter Detektor 4'. Ausnahmen 8 oder lichtundurchlässige Schichten 9 können zur Sperrung des jeweiligen anderen Lichtweges verwendet werden. Die Trennung der Lichtwege unterschiedlicher Zweiergruppen von Sensorelementen 2, 2' kann durch zeitlich versetzte Anregung der einzelnen Zweiergruppen aber auch beispielsweise durch modulierte Anregung und Detektion erfolgen.

Patentansprüche

1. Meßanordnung mit zumindest einer Strahlungsquelle (3) zur Bereitstellung einer Anregungsstrahlung, mit einem ersten lumineszenzoptischen Sensorelement (2), mit zumindest einem Detektor (4), einer Auswerteeinheit (5) zur Detektion einer Meßstrahlung und einem für die Anregungs- und die Meßstrahlung transparenten Trägerelement (1), welches eine erste Grenzfläche (11) zur Anbringung des lumineszenzoptischen Sensorelementes (2), eine zweite Grenzfläche (12) zur Aufnahme der Anregungsstrahlung sowie eine dritte Grenzfläche (13) zur Abgabe der Meßstrahlung des Sensorelementes (2) an den Detektor (4) aufweist, wobei die Richtung der Anregungsstrahlung mit der Detektionsrichtung einen Winkel zwischen 60° und 120°, vorzugsweise einen Winkel von im wesentlichen 90°, einschließt und der Brechungsindex (n_1) des Trägerelementes größer ist, als jener der Umgebung, dadurch gekennzeichnet, daß auf der ersten Grenzfläche (11) zumindest ein weiteres, vorzugsweise vom ersten unterschiedliches, durch einen gemeinsamen Probenkanal (6) verbundenes, lumineszenzoptisches Sensorelement (2) angeordnet

net ist, daß jedem Sensorelement (2) eine separate Strahlungsquelle (3) sowie allen Sensorelementen (2) ein gemeinsamer Detektor (4) zugeordnet ist, sowie daß eine elektronische Steuereinrichtungen (16) vorgesehen ist, mit welcher die separaten Strahlungsquellen (3) zu einer zeitlich versetzten Abgabe der Anregungsstrahlung verbunden sind.

2. Meßanordnung mit zumindest einer Strahlungsquelle (3) zur Bereitstellung einer Anregungsstrahlung, mit einem ersten lumineszenzoptischen Sensorelement (2), mit zumindest einem Detektor (4), einer Auswerteeinheit (5) zur Detektion einer Meßstrahlung und einem für die Anregungs- und die Meßstrahlung transparenten Trägerelement (1), welches eine erste Grenzfläche (11) zur Anbringung des lumineszenzoptischen Sensorelementes (2), eine zweite Grenzfläche (12) zur Aufnahme der Anregungsstrahlung sowie eine dritte Grenzfläche (13) zur Abgabe der Meßstrahlung des Sensorelementes (2) an den Detektor (4) aufweist, wobei die Richtung der Anregungsstrahlung mit der Detektorrichtung einen Winkel zwischen 60° und 120° , vorzugsweise einen Winkel von im wesentlichen 90° , einschließt und der Brechungsindex (n_1) des Trägerelementes größer ist, als jener der Umgebung, dadurch gekennzeichnet, daß auf der ersten Grenzfläche (11) zumindest ein weiteres, vorzugsweise vom ersten unterschiedliches, durch einen gemeinsamen Probenkanal (6) verbundenes, lumineszenzoptisches Sensorelement (2) angeordnet ist, daß jedem Sensorelement (2) eine separate Strahlungsquelle (3) sowie allen Sensorelementen (2) ein gemeinsamer Detektor (4) zugeordnet ist, sowie daß eine elektronische Einrichtung (17) zur periodischen Modulation der Anregungsstrahlung, welche mit den separaten Strahlungsquellen (3) verbunden ist, eine Einrichtung (18) zur periodisch modulierten Erfassung der Meßstrahlung, welche mit dem Detektor (4) verbunden ist sowie eine Einrichtung zur Messung des Phasenwinkels und/oder der Demodulation zwischen Anregungs- und Meßstrahlung, vorgesehen ist.

3. Meßanordnung mit zumindest einer Strahlungsquelle (3) zur Bereitstellung einer Anregungsstrahlung, mit einem ersten lumineszenzoptischen Sensorelement (2), mit zumindest einem Detektor (4), einer Auswerteeinheit (5) zur Detektion einer Meßstrahlung und einem für die Anregungs- und die Meßstrahlung transparenten Trägerelement (1), welches eine erste Grenzfläche (11) zur Anbringung des lumineszenzoptischen Sensorelementes (2), eine zweite Grenzfläche (12) zur Aufnahme der Anregungsstrahlung sowie eine dritte Grenzfläche (13) zur Abgabe der Meßstrahlung des Sensorelementes (2) an den Detektor (4) aufweist, wobei die Richtung der Anregungsstrahlung mit der Detektor-

richtung einen Winkel zwischen 60° und 120° , vorzugsweise einen Winkel von im wesentlichen 90° , einschließt und der Brechungsindex (n_1) des Trägerelementes größer ist, als jener der Umgebung, dadurch gekennzeichnet, daß auf der ersten Grenzfläche (11) zumindest ein weiteres, vorzugsweise vom ersten unterschiedliches, durch einen gemeinsamen Probenkanal (6) verbundenes, lumineszenzoptisches Sensorelement (2) angeordnet ist, daß jedem Sensorelement (2) eine separate Strahlungsquelle (3) sowie allen Sensorelementen (2) ein gemeinsamer Detektor (4) zugeordnet ist, sowie daß eine Einrichtung zur gepulsten Anregung der Sensorelemente (2), welche mit den separaten Strahlungsquellen (3) verbunden ist, sowie eine Einrichtung zur zeitaufgelösten Erfassung der Meßstrahlung, welche mit dem Detektor (4) in Verbindung steht, vorgesehen ist.

4. Meßanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerelement (1) im Bereich jedes Sensorelementes (2) abgegrenzte Bereiche (15) aufweist, deren Brechungsindex (n_2) größer ist als der Brechungsindex (n_1) des Trägerelementes (1) außerhalb dieser Bereiche, wobei die Bereiche (15) mit Brechungsindex (n_2) zur Zufuhr der Anregungsstrahlung und die übrigen Bereiche des Trägerelementes (1) mit Brechungsindex (n_1) zur Abfuhr der Meßstrahlung dienen.
5. Meßanordnung mit zumindest einer Strahlungsquelle (3) zur Bereitstellung einer Anregungsstrahlung, mit einem ersten lumineszenzoptischen Sensorelement (2), mit zumindest einem Detektor (4), einer Auswerteeinheit (5) zur Detektion einer Meßstrahlung und einem für die Anregungs- und die Meßstrahlung transparenten Trägerelement (1), welches eine erste Grenzfläche (11) zur Anbringung des lumineszenzoptischen Sensorelementes (2), eine zweite Grenzfläche (12) zur Aufnahme der Anregungsstrahlung sowie eine dritte Grenzfläche (13) zur Abgabe der Meßstrahlung des Sensorelementes (2) an den Detektor (4) aufweist, wobei die Richtung der Anregungsstrahlung mit der Detektorrichtung einen Winkel zwischen 60° und 120° , vorzugsweise einen Winkel von im wesentlichen 90° , einschließt und der Brechungsindex (n_1) des Trägerelementes größer ist, als jener der Umgebung, dadurch gekennzeichnet, daß auf der ersten Grenzfläche (11) zumindest ein weiteres, vorzugsweise vom ersten unterschiedliches, durch einen gemeinsamen Probenkanal (6) verbundenes, lumineszenzoptisches Sensorelement (2) angeordnet ist, daß eine gemeinsame, gepulste Strahlungsquelle (3) für alle Sensorelemente (2) sowie eine Einrichtung zur zeitlich versetzten Detektierung der Meßstrahlung vorgesehen ist, wobei alle Sensor-

elemente (2) mit einem gemeinsamen Detektor (4) in optischer Verbindung stehen.

6. Meßanordnung mit zumindest einer Strahlungsquelle (3) zur Bereitstellung einer Anregungsstrahlung, mit einem ersten lumineszenzoptischen Sensorelement (2), mit zumindest einem Detektor (4), einer Auswerteeinheit (5) zur Detektion einer Meßstrahlung und einem für die Anregungs- und die Meßstrahlung transparenten Trägerelement (1), welches eine erste Grenzfläche (11) zur Anbringung des lumineszenzoptischen Sensorelementes (2), eine zweite Grenzfläche (12) zur Aufnahme der Anregungsstrahlung sowie eine dritte Grenzfläche (13) zur Abgabe der Meßstrahlung des Sensorelementes (2) an den Detektor (4) aufweist, wobei die Richtung der Anregungsstrahlung mit der Detektionsrichtung einen Winkel zwischen 60° und 120° , vorzugsweise einen Winkel von im wesentlichen 90° , einschließt und der Brechungsindex (n_1) des Trägerelementes größer ist, als jener der Umgebung, dadurch gekennzeichnet, daß auf der ersten Grenzfläche (11) zumindest ein weiteres, vorzugsweise vom ersten unterschiedliches, durch einen gemeinsamen Probenkanal (6) verbundenes, lumineszenzoptisches Sensorelement (2) angeordnet ist, daß der Detektor (4) eine Einrichtung zur gleichzeitigen Erfassung der Abklingzeitprofile aller Sensorelemente (2) sowie die Auswerteeinheit (5) eine Einheit (19) zur mathematischen Auftrennung der Abklingzeitfunktionen der einzelnen Sensorelemente (2) aufweist, wobei alle Sensorelemente (2) mit einem gemeinsamen Detektor (4) in optischer Verbindung stehen.
7. Meßanordnung mit zumindest einer Strahlungsquelle (3) zur Bereitstellung einer Anregungsstrahlung, mit einem ersten lumineszenzoptischen Sensorelement (2), mit zumindest einem Detektor (4), einer Auswerteeinheit (5) zur Detektion einer Meßstrahlung und einem für die Anregungs- und die Meßstrahlung transparenten Trägerelement (1), welches eine erste Grenzfläche (11) zur Anbringung des lumineszenzoptischen Sensorelementes (2), eine zweite Grenzfläche (12) zur Aufnahme der Anregungsstrahlung sowie eine dritte Grenzfläche (13) zur Abgabe der Meßstrahlung des Sensorelementes (2) an den Detektor (4) aufweist, wobei die Richtung der Anregungsstrahlung mit der Detektionsrichtung einen Winkel zwischen 60° und 120° , vorzugsweise einen Winkel von im wesentlichen 90° , einschließt und der Brechungsindex (n_1) des Trägerelementes größer ist, als jener der Umgebung, dadurch gekennzeichnet, daß auf der ersten Grenzfläche (11) zumindest ein weiteres, vorzugsweise vom ersten unterschiedliches, durch einen gemeinsamen Probenkanal (6) verbundenes, lumineszenzoptisches Sensorelement (2, 2') ange-

ordnet ist, daß die Sensorelemente (2, 2') zu Zweiergruppen zusammengefaßt sind, wobei jeder dieser Gruppen eine separate Strahlungsquelle (3) zugeordnet ist, daß die Auswerteeinheit (5) mit zwei Detektoren (4, 4') verbunden ist, wobei jedem ersten Sensorelement (2) einer Zweiergruppe über einen ersten Lichtweg (20) im Trägerelement (1) ein erster Detektor (4) und jedem zweiten Sensorelement (2') über einen zweiten Lichtweg (21) im Trägerelement (1) ein zweiter Detektor (4') zugeordnet ist, sowie daß eine Einrichtung zur zeitlich versetzten Anregung der Zweiergruppen vorgesehen ist.

Fig. 1a

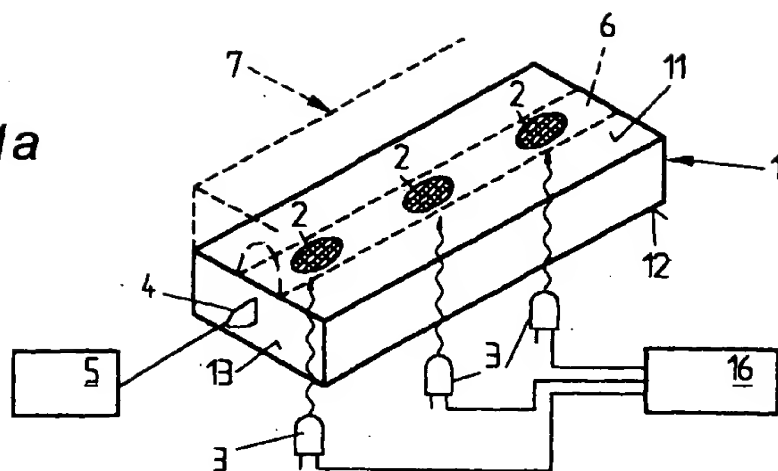


Fig. 1b

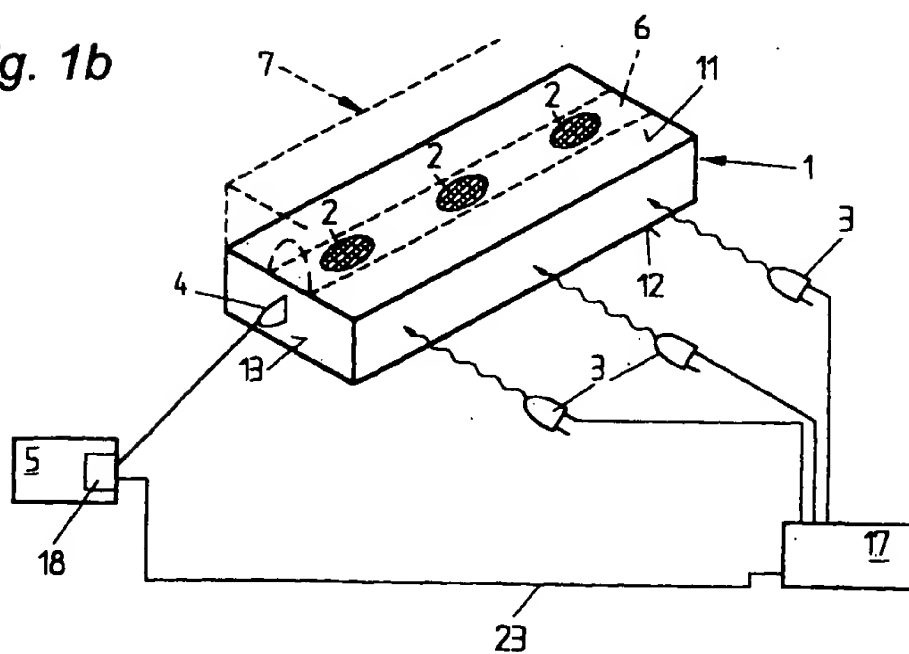


Fig. 1c

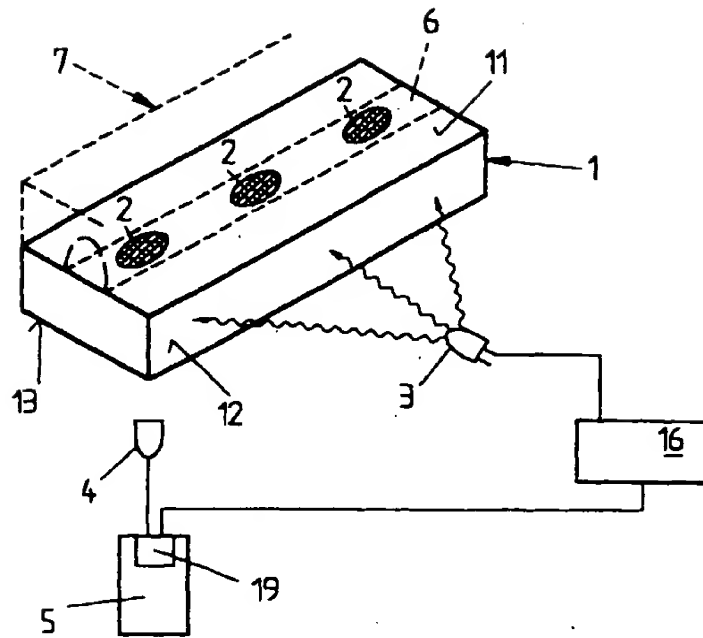


Fig. 2

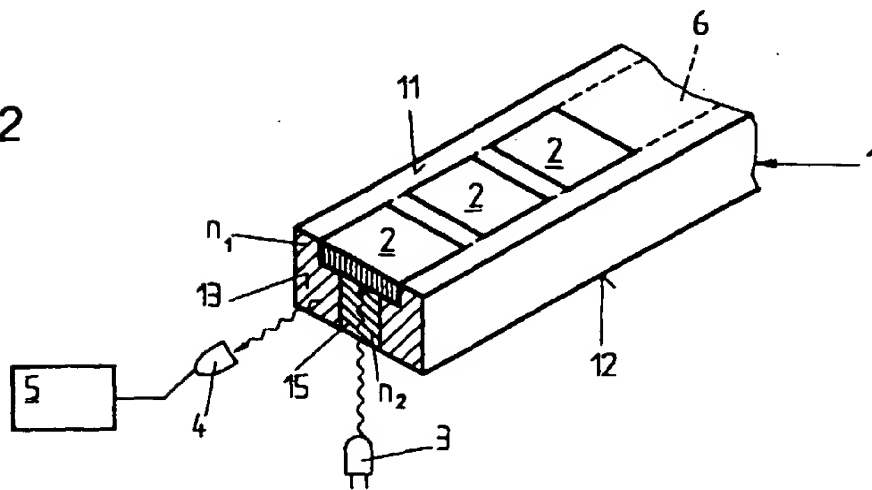
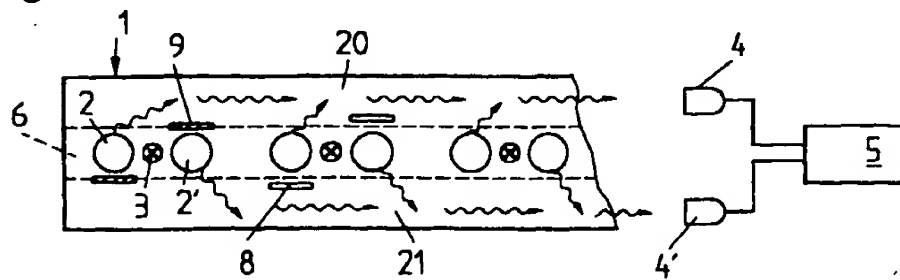


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 12 4388

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D, A	US 4 703 182 A (KRONEIS HERBERT ET AL) 27. Oktober 1987 (1987-10-27) * Spalte 5, Zeile 15 - Zeile 65; Abbildungen 1-3 *	1-3,5-7	G01N21/64
A	US 5 418 371 A (ASLUND NILS R D ET AL) 23. Mai 1995 (1995-05-23) * Spalte 1, Zeile 28 - Spalte 4, Zeile 21 *	1-3,6,7	
A	US 4 810 658 A (SHANKS IAN A ET AL) 7. März 1989 (1989-03-07) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-3,5-7	
A	US 5 424 841 A (VAN GELDER EZRA ET AL) 13. Juni 1995 (1995-06-13) * Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 40 * * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 091 (P-837), 3. März 1989 (1989-03-03) & JP 63 273042 A (DAIKIN IND LTD), 10. November 1988 (1988-11-10) * Zusammenfassung *	1-3,5-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) G01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. Januar 2000	Prüfer Scheu, M
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 12 4388

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-01-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4703182 A	27-10-1987	AT 383684 B	10-08-1987
		DE 3532563 A	27-03-1986
		JP 1950704 C	10-07-1995
		JP 6078982 B	05-10-1994
		JP 61077745 A	21-04-1986
US 5418371 A	23-05-1995	US 5294799 A	15-03-1994
		AT 152519 T	15-05-1997
		DE 69402958 D	05-06-1997
		DE 69402958 T	11-12-1997
		EP 0681695 A	15-11-1995
		WO 9418547 A	18-08-1994
		JP 8506419 T	09-07-1996
US 4810658 A	07-03-1989	AT 62752 T	15-05-1991
		AT 52856 T	15-06-1990
		AT 41526 T	15-04-1989
		AT 143289 T	15-10-1996
		AU 2967289 A	25-05-1989
		AU 583040 B	20-04-1989
		AU 4491085 A	10-01-1986
		AU 588245 B	14-09-1989
		AU 4491185 A	10-01-1986
		AU 581669 B	02-03-1989
		AU 4491385 A	10-01-1986
		CA 1231136 A	05-01-1988
		CA 1246891 A	20-12-1988
		CA 1261256 A	26-09-1989
		DE 3588124 D	31-10-1996
		DE 3588124 T	20-02-1997
		EP 0171148 A	12-02-1986
		EP 0170375 A	05-02-1986
		EP 0170376 A	05-02-1986
		EP 0422708 A	17-04-1991
		WO 8600135 A	03-01-1986
		WO 8600141 A	03-01-1986
		WO 8600138 A	03-01-1986
		JP 3010902 B	14-02-1991
		JP 61502418 T	23-10-1986
		JP 2527933 B	28-08-1996
		JP 61502419 T	23-10-1986
		JP 2024459 B	29-05-1990
		JP 61502420 T	23-10-1986
		US 4978503 A	18-12-1990
US 5424841 A	13-06-1995	KEINE	

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

